



## A FAUNA DINOSSAURIANA DA "LAJE DO CORINGA", CRETÁCEO MÉDIO DO NORDESTE DO BRASIL <sup>(1)</sup>

(Com 2 figuras)

MANUEL ALFREDO MEDEIROS <sup>(2)</sup>  
CESAR LEANDRO SCHULTZ <sup>(3)</sup>

**RESUMO:** Na Bacia de São Luís, no norte do Maranhão, um espesso pacote sedimentar documenta o Eocenomaniano. Na Ilha do Cajual, Baía de São Marcos, um restrito mas muito rico sítio fossilífero apresenta um conjunto faunístico e florístico que compõe uma paleocomunidade continental mesozóica. O registro fóssil dessa assembléia tem como destaque a fauna dinossauriana, com muitos elementos identificáveis e que estão também presentes em depósitos do Cretáceo médio do norte africano. A existência de uma comunidade biológica sul-americana similar à africana, em uma época em que o Atlântico Sul estava no início de sua formação, representa uma herança do Gondwana, mas pode também evidenciar a existência de conexões sub-aéreas entre América do Sul e África durante o Albiano tardio ou Cenomaniano.

**Palavras-chave:** Cretáceo, Dinossauros, Gondwana, Itapecuru, Formação Alcântara.

**ABSTRACT:** The dinosaurian fauna of "Laje do Coringa", Middle Cretaceous of Northeastern Brazil.

In the São Luís basin, northern Maranhão State (Northeastern Brazil), a thick succession of sedimentary deposits documents the Eocenomanian time. A small, isolated but very rich fossiliferous site crops out at Cajual Island, São Marcos bay. It has yielded a faunistic and floristic record that represents a mesozoic continental paleocommunity with a remarkable dinosaurian fauna. Several elements have been identified and they form an assemblage which is similar to that found in the Middle Cretaceous deposits of Northern Africa. The occurrence of these similar biological communities in Africa and South America at a time when the South Atlantic ocean was still narrow represents an heritage from Gondwana, but may also evidence the existence of land connections between these two continents during Late Albian or Cenomanian times.

**Key words:** Cretaceous, Dinosaurs, Gondwana, Itapecuru, Alcântara Formation.

### INTRODUÇÃO

A Bacia de São Luís estende-se ao longo do litoral norte e noroeste do Estado do Maranhão, com uma área emersa de 15.000km<sup>2</sup> (RODRIGUES, LOVATO & CAYE, 1990) e tem seu arcabouço estrutural dominado principalmente por rochas cretácicas dos grupos Codó-Grajaú (Aptiano) e Itapecuru (Albiano – Cenomaniano) (MESNER & WOOLDRIDGE, 1964; ARANHA *et al.*, 1990). É uma das bacias mesozóicas brasileiras formadas na margem continental como resultado da separação das placas que deram origem à América do Sul e África, durante a fragmentação do Gondwana. Desde meados do século XX, têm sido relatadas ocorrências de fósseis de vertebrados nas falésias litorâneas da Baía de São Marcos

(PRICE, 1960). Em 1994 foi localizado em uma das praias da Ilha do Cajual, um restrito mas muito rico sítio fossilífero (Fig. 1) onde afloram ossos de dinossauros, crocodilos, peixes dulciaquícolas e troncos petrificados (CORRÊA-MARTINS, 1997). O sítio, um horizonte da Formação Alcântara, Grupo Itapecuru (ver ROSSETTI, 1997, MEDEIROS, 2001), foi batizado de Laje do Coringa (ver CORRÊA-MARTINS, 1997), e desde então, coletas sistemáticas vêm sendo realizadas por equipes das universidades federais do Maranhão (UFMA) e do Rio de Janeiro (UFRJ). O presente trabalho apresenta os resultados iniciais do estudo da fauna da Laje do Coringa, enfatizando sua similaridade com aquela do norte africano no mesmo período e as interpretações possíveis para tal fato.

<sup>1</sup> Entregue em 31/07/2001. Aceito em 28/03/2002.

Trabalho financiado pela Universidade Federal do Maranhão (UFMA), Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS) e Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES).

<sup>2</sup> Universidade Federal do Maranhão, Departamento de Biologia, Campus do Bacanga. 65080-040, São Luís, MA, Brasil.

<sup>3</sup> Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Instituto de Geociências, Campus do Vale. 91509-900, Porto Alegre, RS, Brasil.

## MATERIAL

O material aqui analisado foi coletado pelo Prof. M.A.Medeiros e colaboradores na Laje do Coringa (BRASIL, MARANHÃO, Município de Alcântara, Ilha do Cajual), entre 1994 e 2000, e está depositado na Coleção Paleontológica da UFMA, em São Luís.

Sauropoda, Titanosauridae

Um *centrum* vertebral dorsal (UFMA 1.10.176), um *centrum* vertebral caudal anterior-mediano (UFMA 1.10.174).

Sauropoda, Andesauridae

Um *centrum* vertebral caudal mediano-distal (UFMA 1.10.246), um *centrum* vertebral caudal distal (UFMA 1.10.049).

Sauropoda, Brachiosauridae? *Astrodon*?

Um *centrum* vertebral caudal mediano-distal (UFMA 1.10.286).

Theropoda, Sigilmassasauridae, *Sigilmassasaurus*  
Dois *centra* vertebrais caudais distais (UFMA 1.10.240 e 1.10.229).

Theropoda ? cf. *Baharijasaurus*

Um *centrum* vertebral caudal mediano (?) (UFMA 1.10.284).

Theropoda, Carcharodontosauridae, *Carcharodontosaurus*

Conjunto de 29 dentes representados pela peça UFMA 1.20.029.

Theropoda, Spinosauridae, *Spinosaurus*

Conjunto de 12 dentes pontiagudos representados pelo elemento UFMA 1.20.070.

## RESULTADOS

Os *centra* UFMA 1.10.176 e 1.10.174 mostram caracteres diagnósticos da família Titanosauridae. Principalmente UFMA 1.10.174, caudal com 156mm de comprimento, acentuadamente procélico, com paredes laterais altas e levemente côncavas e a base do arco neural antero-dorsalmente inclinada (Fig.2a).

Dois *centra* caudais mediano-distais (UFMA 1.10.246 e UFMA 1.10.049) mostram caracteres comparáveis a espécimes já descritos na literatura. UFMA 1.10.246 é maciço e possui comprimento de 147mm (Fig.2b). Está muito

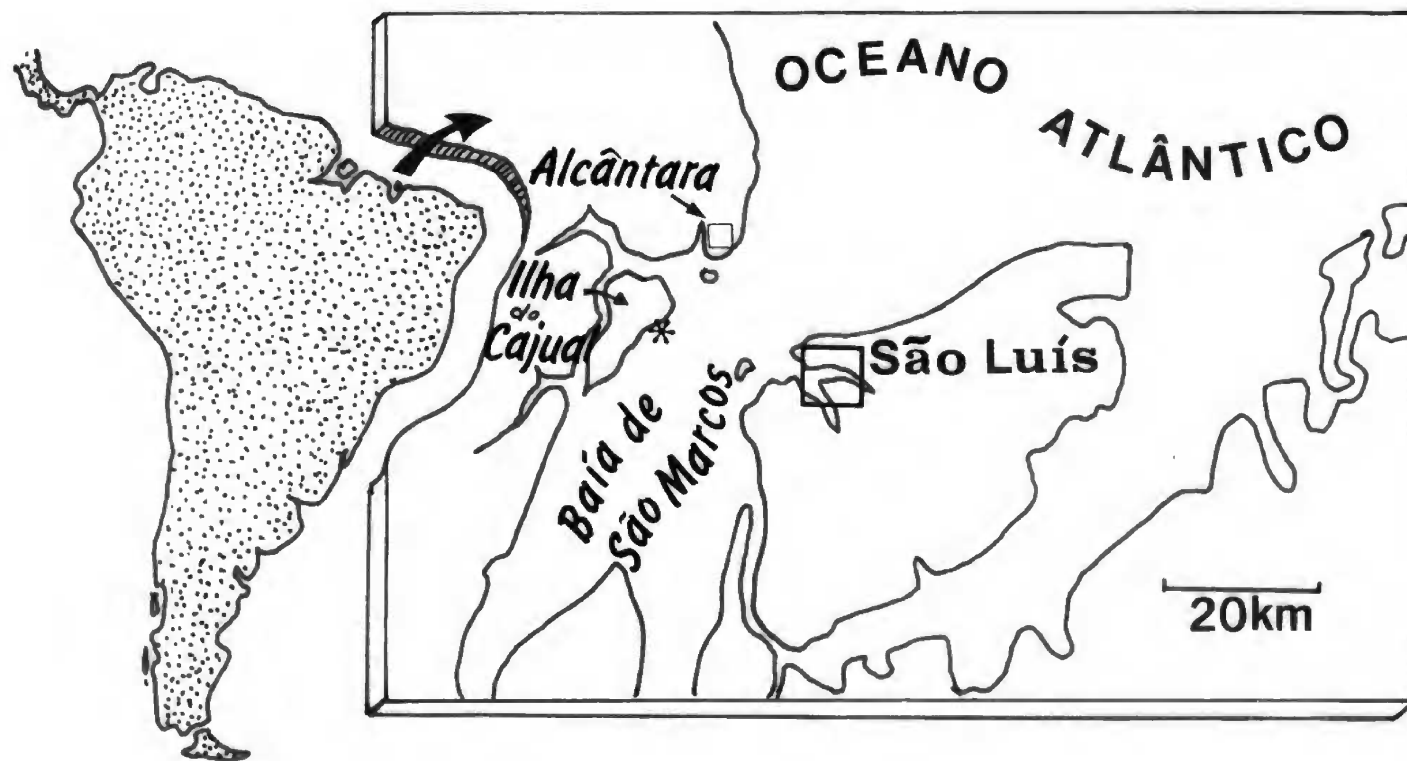


Fig.1- Localização da Ilha do Cajual, no norte do Maranhão. (\*) posição da Laje do Coringa.

desgastado, mas parece ter sido um *centrum* levemente anficélico. Suas faces laterais são altas e levemente côncavas, e o local de sutura do arco neural é implantado mais anteriormente. É comparável àquele figurado por CALVO (1999, fig.6) referido a *Andesaurus delgadoi* Calvo & Bonaparte, 1991 do Albiano-Cenomaniano do norte da Patagônia argentina (ver CALVO & BONAPARTE, 1991), e também similar ao *centrum* figurado por RUSSELL (1996, fig.32b) do Albiano do Marrocos e referido a Andesauridae, gênero indeterminado. Pelo caráter muito fragmentário da peça, que dificulta uma diagnose mais conclusiva, o espécime brasileiro é aqui considerado como pertencente à família Andesauridae, gênero indeterminado.

O *centrum* caudal UFMA 1.10.286 tem 114mm de comprimento e mostra as suturas do arco neural largas e desviadas para a extremidade anterior (Fig.2c). É anficélico, com a face anterior mais cavada que a posterior. Em vista dorsal, a marca do canal neural é estreita no ponto mediano do *centrum* e alarga-se anteriormente e posteriormente. É comparável a uma vértebra descrita e figurada por LAPPARENT (1960, pl.VI, figs.14 e 15), mas sua forma mais alongada indica que teria ocupado uma posição mais distal na cauda. LAPPARENT (1960) considerou a vértebra oriunda do Saara como pertencente a *Astrodon* Johnston, 1859 (Brachiosauridae). O material aqui descrito é, no entanto, insuficiente para uma diagnose conclusiva. Portanto, apesar de se ter assumido anteriormente a denominação de *Astrodon*, com base na comparação com os achados norte-africanos (MEDEIROS & SCHULTZ 2001a), no momento torna-se mais prudente considerar que o material do norte do Maranhão pertence ao mesmo gênero (talvez à mesma espécie) que o descrito por LAPPARENT (1960), mas sem a certeza de que este *taxon* seja realmente *Astrodon*.

Dois outros *centra* (UFMA 1.10.240 e 1.10.229) são também associáveis a uma ocorrência até então exclusivamente africana. UFMA 1.10.240 (Fig.2d) tem comprimento de 94mm e é anficélico; em vista lateral é sub-retangular, com a borda ventral cavada. A base do espinho neural preservada é larga e postero-dorsalmente inclinada sem qualquer indicação de bifurcação - caracteres atribuídos a *Sigilmassaurus*

*brevicollis* RUSSELL (1996, fig.12e,f,g), terópode do Albiano do Marrocos.

O *centrum* UFMA 1.10.284 mede 77mm e parece ser um elemento caudal (Fig.2e). O canal neural percorre toda a borda dorsal. A face articular melhor preservada é côncava. Possui enormes pleurocelos laterais. É comparável àquele figurado por LAPPARENT (1960, pl.5, fig.4) e tentativamente referido a *Baharijasaurus ingens* Stromer, 1934, do Cretáceo médio africano. Porém, a peça não possui caracteres que permitam uma diagnose definitiva, e sua atribuição a *Baharijasaurus* é inconclusiva.

O dente UFMA 1.20.029 (juntamente com outros 28) possui carenas serrilhadas e nas faces labial e lingual ocorrem enrugamentos tênues. Mede 65,5mm de comprimento (Fig.2f). VILAS BÔAS *et al.* (1999) referiram esse padrão morfológico àquele de dentes terópode *Carcharodontosaurus saharicus* (Depéret & Savornin, 1927) (STROMER, 1931; LAPPARENT, 1960; BOUAZIZ *et al.*, 1988; SERENO *et al.*, 1996).

Um outro conjunto de 12 dentes tem como referência a peça UFMA 1.20.070, que é um dente longo (80mm), pontiagudo (Fig.2g) com duas carenas não serrilhadas que dividem a coroa em duas faces longitudinalmente sub-facetadas. É idêntico àqueles do terópode *Spinosaurus aegyptiacus* Stromer, 1915 ou *Spinosaurus* sp. (STROMER, 1915; BOUAZIZ *et al.*, 1988; BUFFETAUT, 1989; KELLNER & MADER, 1997).

Associado a essa fauna dinossauriana, estão numerosos restos de peixes; entre eles foram identificados *Mawsonia* Mawson & Woodward, 1907, *Lepidotes* Agassiz, 1832, *Neoceratodus africanus* Haug, 1905 e tubarões hybodontiformes. Também estão presentes vegetais petrificados dos grupos Coniferales, Pteridophyta (Osmundaceae) e Equisetales.

## DISCUSSÃO

O material fóssil exposto na Laje do Coringa é muito numeroso e variado, embora fragmentário, e inclui várias espécies de grupos diferentes de terópodes, saurópodes e peixes. É clara a semelhança da fauna representada no sítio com aquela do Mesocretáceo do norte da África. BEHRENSMEYER (1991) enfatiza que a ocorrência repetitiva de conjuntos faunísticos similares fortalece a possibilidade de existência

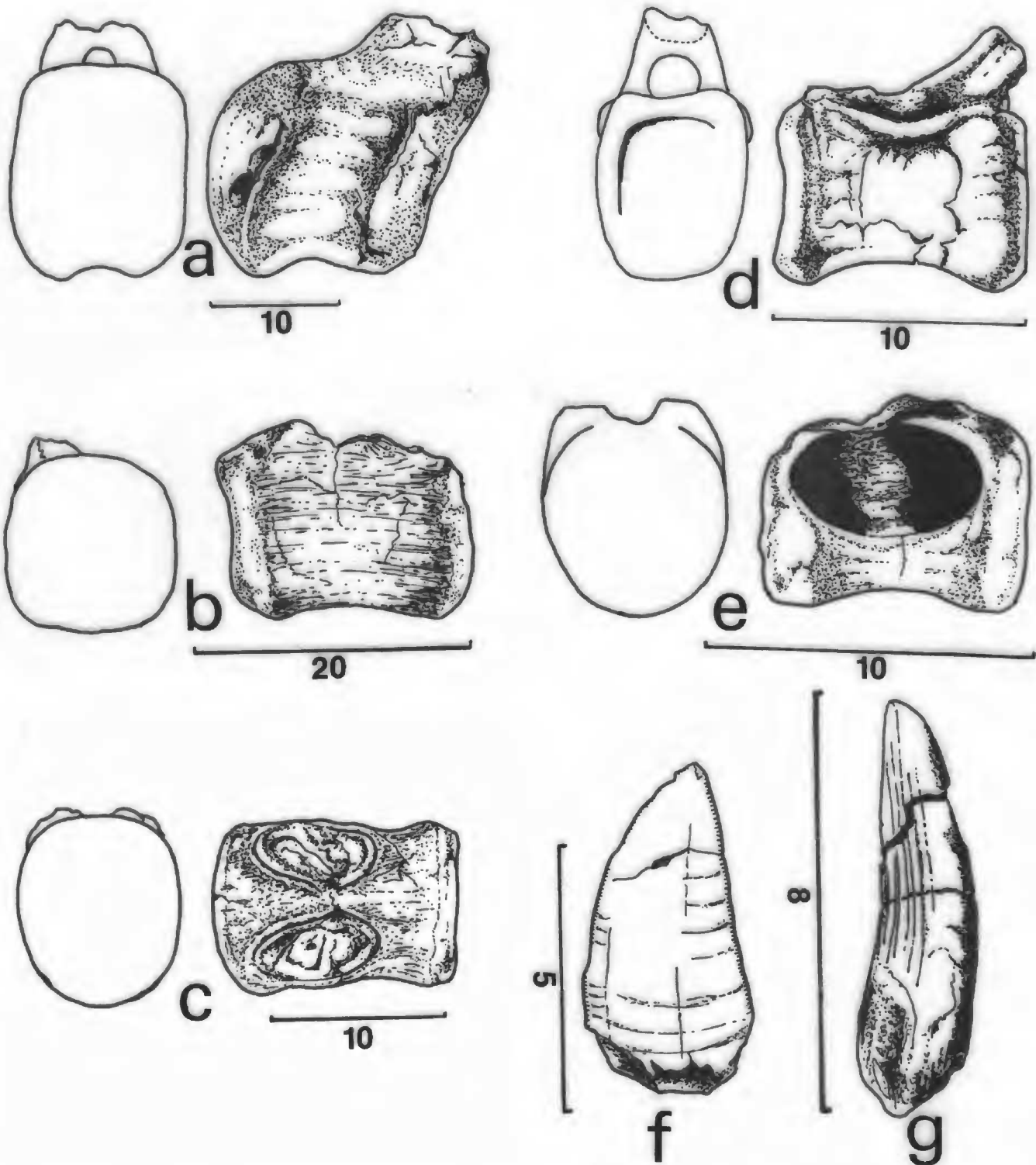


Fig.2- (a) UFMA 1.10.174: *Centrum* caudal anterior-mediano de Titanosauridae, gen. e sp. indet. em vistas posterior e lateral direita; (b) UFMA 1.10.246: *Centrum* caudal mediano-distal de Andesauridae, gen. e sp. indet. em vistas posterior e lateral esquerda; (c) UFMA 1.10.286: *Centrum* mediano-distal cf. *Astrodon* (Brachiosauridae) em vistas anterior e dorsal; (d) UFMA 1.10.240: *Centrum* caudal distal de *Sigilmassasaurus* (Sigilmassasauridae) em vistas posterior e lateral esquerda; (e) UFMA 1.10.284: *Centrum* caudal (?) cf. *Baharijasaurus*, Terópoda, *incertae sedis*, em vistas anterior (?) e lateral direita (?); (f) UFMA 1.20.029: dente de *Carcharodontosaurus*, (Carcharodontosauridae) possivelmente *C. saharicus* (Carcharodontosauridae); (g) UFMA 1.20.070: dente de *Spinosaurus* sp. (Spinosauridae). Escalas em centímetros.

de uma paleocomunidade espacialmente homogênea. Esse é o caso quando analisamos as assembléias de vertebrados do Mesocretáceo (principalmente Albiano e Cenomaniano) do norte africano e do nordeste brasileiro. A assembléia registrada na Laje do Coringa representa, portanto, uma fauna variada de animais que co-existiram interativamente.

Convém ressaltar que o estado fragmentário do material da laje não permite atribuições taxonômicas em nível específico. Além disso, o material norte africano estudado por LAPPARENT (1960), comparável ao aqui descrito, também é em parte fragmentário demais para assertivas indubitáveis. Desse modo, o estudo comparativo das duas faunas não pode precisar se *Astrodon* e *Baharijasaurus* estão, de fato, representados na assembléia da Laje do Coringa (apesar de o material do Saara e do norte maranhense pertencerem aos mesmos *taxa*, quaisquer que sejam), assim como não pode determinar com certeza se o *Carcharodontosaurus* (Depéret & Savornin, 1927) brasileiro é da espécie *C. saharicus*, o mesmo valendo para *Sigilmassasaurus* Russel, 1996 e *Spinosaurus* Stromer, 1915 (outros espinossaurídeos, inclusive, já foram encontrados no nordeste brasileiro – KELLNER & CAMPOS, 1996; KELLNER, 1996), mas mostra claramente que vários *taxa* são de fato compartilhados pelas faunas mesocretáceas da América do Sul e África, quaisquer que sejam as reais situações taxonômicas daqueles ainda problemáticos. O grau de similaridade observado entre as duas faunas transatlânticas é suficiente para se assumir que vários gêneros são compartilhados por elas. Não só os elementos diagnósticos individualmente são similares (dentes e vértebras), mas também a associação dos diferentes *taxa*, o que sugere um grau de diferenciação ainda incipiente, dos dois lados do Atlântico Sul, no Mesocretáceo.

Essa similaridade entre as duas faunas em regiões hoje separadas por milhares de quilômetros de oceano representa, obviamente, uma herança do Gondwana, mas pode também reforçar a suspeita de conexão sub-aérea entre os dois continentes algum tempo depois de sua separação (ver COX, 1980; RAGE, 1988; BUFFETAUT & RAGE, 1993). O registro do norte do Maranhão parece sugerir que pelo menos uma dessas conexões pode ter facilitado o fluxo faunístico entre o nordeste brasileiro e o

noroeste africano (ver também CALVO & SALGADO 1996).

Dentes de *Carcharodontosaurus* e *Spinosaurus* foram recentemente coletados em sedimentos albianos de Itapecuru Mirim, no interior do Estado do Maranhão (MEDEIROS 2001, MEDEIROS & SCHULTZ 2001a) indicando que, no nordeste brasileiro, essa paleocomunidade viveu ao longo do Albiano e Cenomaniano. Apesar da similaridade entre os registros, e da possibilidade de pontes sub-aéreas, é esperado algum grau de diferenciação (pelo menos em nível específico ou sub-específico) entre as duas faunas, dado que, no Cenomaniano, o Atlântico Sul já constituía significativa barreira entre as populações dos dois continentes.

O tipo de ambiente inferido para a região da Ilha do Cajual, no norte do Maranhão, no Eocenomaniano, baseando-se em informações paleoflorísticas e paleofaunísticas (MEDEIROS, 2001; MEDEIROS, SCHULTZ & BOLZON, 2001) e, considerando-se também dados sedimentológicos e de estudos em palinórfos (MESNER & WOOLDRIDGE, 1964; ROSSETTI, 1997; PEDRÃO *et al.*, 1993; 1996) é um amplo estuário com florestas de coníferas e pteridófitas, lagos e pântanos, representando bolsões de vegetação luxuriante em meio a um vasto ambiente semi-árido.

Este novo e grande volume de informações traz uma nova luz ao estudo paleobiogeográfico das faunas dinossaurianas da América do Sul, durante o Mesocretáceo. A fauna do norte do Maranhão é mais similar à norte africana que à sul-americana austral do mesmo período. O Mesocretáceo está bem estudado na Patagônia argentina (*e.g.* BONAPARTE, 1996; 1998 e referências ali citadas; CALVO, 1999), mas até agora não há registros de espinossaurídeos nem sigilmassasaurídeos compartilhados pelos depósitos africanos e norte maranhenses. Além disso, como já foi discutido, outros elementos fósseis descritos na fauna norte africana estão presentes na Laje do Coringa, mas têm ainda sua situação taxonômica indefinida. Porém, um grande volume de material coletado ainda está por ser estudado, na expectativa de que alguns deles venham a representar grupos sul-americanos já conhecidos. Estudos, ainda em andamento, revelam a ocorrência de um dinossauro Saltassaurino (MEDEIROS, 2002) e de

*Rebbachisaurus* Lavocat, 1954 (MEDEIROS & SCHULTZ, 2001b) na Laje do Coringa. Este último mostra caracteres comparáveis às formas argentina e norte africanas.

No Brasil, o Mesocretáceo é bem representado na Formação Santana, chapada do Araripe – Ceará, e muitas informações já foram obtidas sobre a fauna dinossauriana ali encontrada (KELLNER & CAMPOS, 1996; KELLNER, 1996; 1999; MARTILL *et al.*, 1996; FREY & MARTILL, 1995). Todos os dinossauros encontrados na região submetidos a um estudo taxonômico detalhado foram considerados espécies e gêneros inéditos: *Angaturama limai* (KELLNER & CAMPOS, 1996), *Irritator challengeri* (MARTILL *et al.*, 1996) e *Santanaraptor placidus* (KELLNER, 1999). É muito provável que a fauna da Chapada do Araripe seja algo similar à maranhense, devido à proximidade temporal e espacial entre elas. Elementos ósseos recentemente coletados na Laje do Coringa sugerem a ocorrência de um pequeno dinossauro coeluriforme no norte do Maranhão, mas o material não é suficiente para uma comparação com *Santanaraptor*. Os dentes do espinossaurídeo *Angaturama limai* são similares aos de *Spinosaurus*, mas a ocorrência dos dentes de Spinosauridae na Laje do Coringa associados a um conjunto faunístico típico do norte africano torna mais prudente a designação deles como *Spinosaurus*, como é aqui assumido. Mas não se pode desconsiderar a possibilidade de que esses dentes possam ter pertencido a *Angaturama*. Não se pode fazer comparações confiáveis entre as faunas do norte maranhense e da Chapada do Araripe com o material obtido até agora; são necessários novos achados para que se possa realizar um estudo mais conclusivo.

#### AGRADECIMENTOS

Aos senhores Itapotiará Vilas Bôas (UFMA), Sérgio Frazão (CLA) e Helena Pontes (UFMA), pela ajuda nos trabalhos de campo; ao Professor Dr. Robson Bolzon (UFPR), pela análise do material vegetal fóssil; à UFMA, UFRGS e CAPES, pelo apoio financeiro.

#### REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ARANHA, L.G.; LIMA, H.P.; SOUZA, J.M.P. & MAKINO, R.K., 1990 – Origem e evolução das bacias de Bragança-Viseu, São Luís e Ilha Nova. In: GABAGLIA, G.P.R. & MILANI, E.J. (Eds.). **Origem e Evolução de Bacias Sedimentares**. Rio de Janeiro: Petrobras. p.221-233.
- BEHRENSMEYER, A.K., 1991 – Terrestrial vertebrate accumulations. In: ALLISON, P.A. & BRIGGS, D.E.G. (Eds.) **Taphonomy – Releasing the Data Locked in the Fossil Record**. New York: Plenum Press. p.291-335.
- BONAPARTE, J.F., 1996 – **Dinosaurios de América del Sur**. Buenos Aires: Museo Argentino de Ciencias Naturales Bernardino Rivadavia. 174p.
- BONAPARTE, J.F., 1998 – **Los Dinosaurios de la Patagonia Argentina**. Buenos Aires: Museo Argentino de Ciencias Naturales. 46p.
- BOUAZIZ, S.; BUFFETAUT, E.; GHANMI, M.; JAEGER, J.J.; MARTIN, M.; MAZIN, J.M. & TONG, H., 1988 – Nouvelles découvertes de vertébrés fossiles dans l'Albien du sud tunisien. **Bulletin de la Société Géologique de France**, Paris, **4**(2):335-339.
- BUFFETAUT, E., 1989 – New remains of enigmatic dinosaur *Spinosaurus* from the Cretaceous of Morocco and the affinities between *Spinosaurus* and *Baryonix*.. **Neues Jahrbuch für Geologie und Paläontologie, Mh.**, Stuttgart, **2**:79-87.
- BUFFETAUT, E. & RAGE, J.C., 1993 – Fossil amphibians and reptiles and the Africa-South American connection. In: GEORGE, W. & LAVOCAT, R. (Eds.) **The Africa-South America Connection**. Oxford: Clarendon Press. p.87-99.
- CALVO, J.O., 1999 – Dinosaurs and other vertebrates of the Lake Ezequiel Ramos Mexia area, Neuquén, Argentina. In: GONDWANAN DINOSAUR SYMPOSIUM, 2., Tokyo. **Proceedings...**, Tokyo: TOMIDA, Y., RICH, T.H. & VICKERS-RICH, P. (Eds.) (15):13-45.
- CALVO, J.O. & BONAPARTE, J.F., 1991 – *Andesaurus delgadoi* gen. et sp.nov. (Saurischia, Sauropoda) Dinosaurio Titanosauridae de la Formación Rio Limay (Albiano – Cenomaniano) Neuquén, Argentina. **Ameghiniana**, Buenos Aires, **28**(3-4):303-310.
- CALVO, J.O. & SALGADO, L., 1996 – A land bridge connection between South America and Africa during Albian-Cenomanian times based on sauropod dinosaurs evidence. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE GEOLOGIA, 39., ANNUAL CONFERENCE OF SOUTH ATLANTIC MESOZOIC CORRELATIONS, 1. – IGCP Project N 381, Salvador. **Anais...**, Salvador: SBG - Núcleo Nordeste, 7, p.392-393.
- CORRÊA-MARTINS, F.J., 1997 – A Laje do Coringa: um *bone-bed* da Formação Itapecuru (Cretáceo Superior da Bacia de São Luís - MA). **Anais da Academia Brasileira de Ciências**, Rio de Janeiro, **69**(3):436-437.
- COX, C.B., 1980 – An outline of the biogeography of the Mesozoic world. **Mémoires de la Société Géologique de France**, Paris, **139**:75-79.
- FREY, E. & MARTILL, D.M., 1995 – A possible oviraptorosaurid theropod from the Santana Formation

- (Lower Cretaceous, ? Albian) of Brazil. **Neues Jahrbuch für Geologie und Paläontologie, Mh.**, Stuttgart, **7**:397-412.
- KELLNER, A.W.A., 1996 – Remarks on Brazilian dinosaurs. **Memoirs of the Queensland Museum**, Brisbane, **39**(3):611-626.
- KELLNER, A.W.A., 1999 – Short note on a new dinosaur (Theropoda, Coelurosauria) from the Santana Formation (Romualdo Member, Albian), Northeastern Brazil. **Boletim do Museu Nacional, Nova Série, Geologia**, Rio de Janeiro (49):1-8.
- KELLNER, A.W.A. & CAMPOS, D.A., 1996 – First Early Cretaceous theropod dinosaurs from Brazil with comments on Spinosauridae. **Neues Jahrbuch für Geologie und Paläontologie, Abh.**, Stuttgart, **199**(2):151-166.
- KELLNER, A.W.A. & MADER, B.J., 1997 – Archosaur teeth from the Cretaceous of Morocco. **Journal of Paleontology**, Lawrence, **71**(3):525-527.
- LAPPARENT, A.F., 1960 – Les dinosauriens du "continental intercalaire" du Sahara central. **Memoires de la Société Géologique de France, N.S.**, Paris, **88A**:3-56.
- MARTILL, D.M.; CRUICKSHANK, A.R.I.; FREY, E.; SMALL, P.G. & CLARKE, M., 1996 – A new crested maniraptoran dinosaur from the Santana Formation (Lower Cretaceous) of Brazil. **Journal of the Geological Society**, London, **153**:5-8.
- MEDEIROS, M.A. 2001 – **A Laje do Coringa (ilha do Cajual, bacia de São Luís, baía de São Marcos, MA): Conteúdo fossilífero, bioestratigrafia, diagênese e implicações na paleobiogeografia do Mesocretáceo do nordeste brasileiro**. Porto Alegre, 137p. Tese (Doutorado em Geociências), Programa de Pós-Graduação em Geociências, Instituto de Geociências, Universidade Federal do Rio Grande do Sul.
- MEDEIROS, M.A., 2002 – Ocorrência de um saltassaurino (Dinosauria, Titanosauridae) no Cenomaniano do nordeste do Brasil. In: SIMPÓSIO SOBRE O CRETÁCEO DO BRASIL, 6., São Pedro. **Boletim...**, São Pedro: SBP, p.99-102.
- MEDEIROS, M.A. & SCHULTZ, C.L., 2001a – Uma paleocomunidade de vertebrados do Cretáceo Médio, Bacia de São Luís. In: ROSSETTI, D.F.; GÓES, A.M. & TRUCKENBRODT, W. (Eds.) **O Cretáceo na Bacia de São Luís - Grajaú**. Belém: Museu Emilio Goeldi. p.209-221.
- MEDEIROS, M.A. & SCHULTZ, C.L., 2001b – *Rebbachisaurus* (Sauropoda, Diplodocimorpha) no Mesocretáceo do nordeste do Brasil. In: ENCONTRO DE ZOOLOGIA DO NORDESTE, 13., São Luís. **Resumos...**, São Luís: UFMA, p.166.
- MEDEIROS, M.A.; SCHULTZ, C.L. & BOLZON, R.T., 2001 – Paleoambiente e paleoclima do Eocenomaniano do norte do Maranhão e aspectos da bioestratigrafia e diagênese da Laje do Coringa, Ilha do Cajual (Formação Alcântara, Grupo Itapecuru). In: CONGRESSO BRASILEIRO DE PALEONTOLOGIA, 17., Rio Branco. **Resumos...**, Rio Branco: Universidade Federal do Acre, p.59.
- MESNER, J.C. & WOOLDRIDGE, P., 1964 – Estratigrafia das bacias paleozóica e cretácea do Maranhão. **Boletim Técnico da Petrobrás**, Rio de Janeiro, **7**(2)abr-il-junho:137-164.
- PEDRÃO, E.; ARAI, M.; CARVALHO, I.S. & SANTOS, M.H.B., 1993 – **Palinómorfos da Formação Itapecuru - análise palinológica de uma amostra de superfície da Ponta do Farol, São Luís - MA**. Relatório Técnico da Petrobras/Cenpes., Rio de Janeiro, p.1-10
- PEDRÃO, E.; CARVALHO, I.S.; CORRÊA MARTINS, F.J.; SANTOS, M.H.B., 1996 – Palinestratigrafia e análise quantitativa de amostras de superfície (Formação Itapecuru, bacia de São Luís). **Anais da Academia Brasileira de Ciências**, Rio de Janeiro, **62**(2):268.
- PRICE, L.I., 1960 – Dentes de Theropoda num testemunho de sonda no Estado do Amazonas. **Anais da Academia Brasileira de Ciências**, Rio de Janeiro, **32**(1):79-84.
- RAGE, J.C., 1988 – Gondwana, Tethys, and terrestrial vertebrates during the Mesozoic and Cainozoic. In: AUDLEY-CHARLES, M.G. & HALLAM, A. (Eds.). **Gondwana and Tethys**. Londres: Geological Society Special Publication (37):255-273.
- RODRIGUES, T.L.N.; LOVATO, O.G. & CAYE, B.R., 1990 – Contribuição à estratigrafia da Folha São Luís (AS. 23-Z-A)/MA. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE GEOLOGIA, 36., Natal. **Anais...**, Natal: SBG - Núcleo Nordeste, p.124-135.
- ROSSETTI, D.F., 1997 – Internal architecture of mixed tide – and storm – influenced deposits: an example from the Alcântara Formation, northern Brazil. **Sedimentary Geology**, Amsterdam, **114**:163-188.
- RUSSELL, D.A., 1996 – Isolated dinosaur bones from the Middle Cretaceous of the Tafilalet, Morocco. **Bulletin du Museum national d'Histoire naturelle**, Paris, 4. Sér., **18**, Section C (2/3):349-402.
- SERENO, P.C.; DUTHEIL, D.B.; LAROCHE, M.; LARSSON, H.C.E.; LYON, G.H.; MAGWENE, P.M.; SIDOR, C.A.; VARRICCHIO, D.J. & WILSON, J.A., 1996 – Predatory dinosaur from the Sahara and Late Cretaceous Faunal differentiation. **Science**, Washington, **272**:986-991.
- STROMER, E., 1915 – Ergebnisse der forschungsreisen Prof. E. Stromers in den Wüsten Ägyptens. II- Wirbeltier-Reste der Baharije-Stufe (unterstes Cenoman). 3 - Das original des theropoden *Spinosaurus aegyptiacus* nov.gen., nov. spec. **Abhandlungen der Königlich Bayerischen Akademie der Wissenschaften**, Munique, **28**:1-32.
- STROMER, E., 1931 – Ergebnisse der forschungsreisen Prof. E. Stromers in den Wüsten Ägyptens. II- Wirbeltier-Reste der Baharije-Stufe (unterstes Cenoman). 10 - Ein skelett-rest von *Carcharodontosaurus* nov.gen.

**Abhandlungen der Königlich Bayerischen Akademie  
der Wissenschaften**, Munique, **9**:1-23.  
VILAS BÔAS, I.; CARVALHO, I.; MEDEIROS, M.A. &  
PONTES, H., 1999 – Dentes de *Carcharodontosaurus*

(Dinosauria, Tyrannosauridae) do Cenomaniano,  
Bacia de São Luís (norte do Brasil). **Anais da  
Academia Brasileira de Ciências**, Rio de Janeiro,  
**71**(4):846-847.